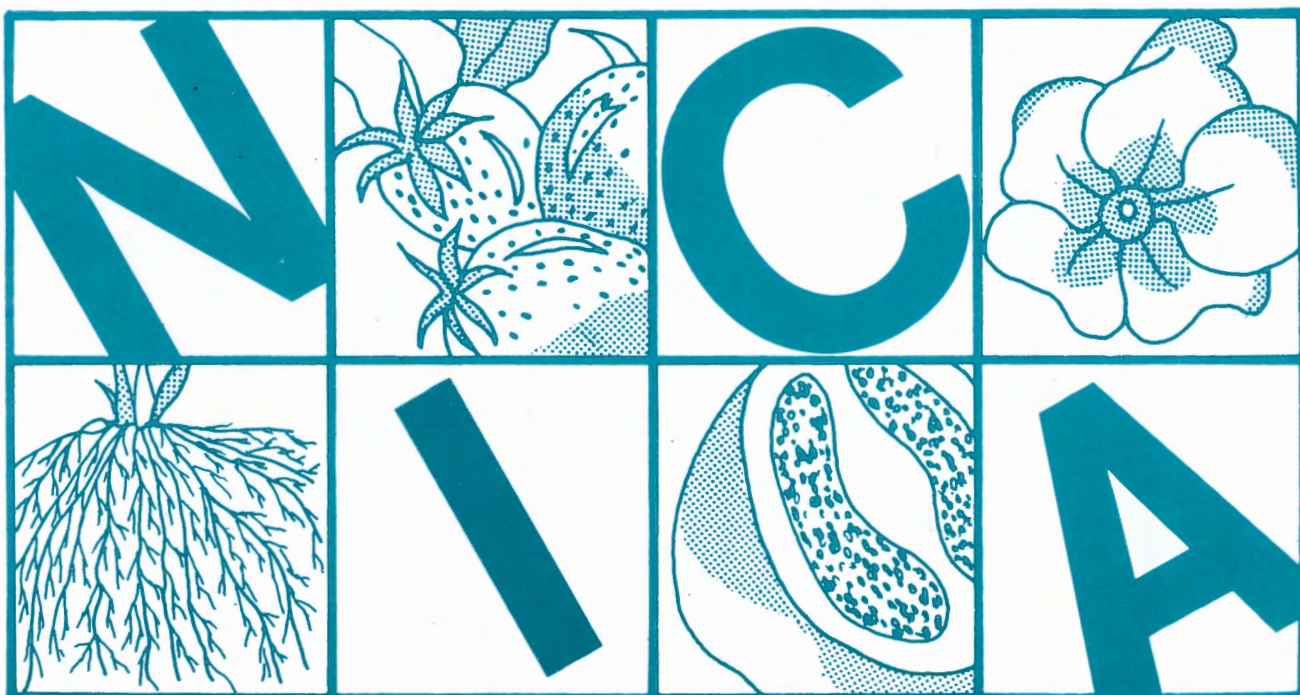
MANUAL PARA 1º GRAU

BOTÂNICA

ASPECTOS MORFOLÓGICOS – 2ª EDIÇÃO

MARIA DAS GRAÇAS SAJO
† REINALDO ALVES DE PINHO

MANUAL Nº 5 - SÃO PAULO - 1995

MANUAL PARA 1º GRAU

BOTÂNICA

ASPECTOS MORFOLÓGICOS

MARIA DAS GRAÇAS SAJO
✝ REINALDO ALVES DE PINHO
(in memoriam)

Capa, Diagramação
e Ilustração
MARILIA VAZQUEZ AUN

INSTITUTO DE BOTÂNICA

MANUAL Nº 5 - SÃO PAULO - 1995

ÍNDICE

Os vegetais constituem seres vivos que se caracterizam por apresentar clorofila, pigmento responsável pelo processo da fotossíntese. A fotossíntese pode ser definida como um conjunto de reações químicas que, a partir de substâncias inorgânicas, água (H_2O) e gás carbônico (CO_2), produz substâncias orgânicas (açúcares, fundamentalmente), utilizando para isso a energia luminosa.

Observando-se os vegetais existentes hoje na superfície da Terra, podemos fazer algumas separações simples, levando-se em conta aspectos gerais. Assim, as plantas podem ser separadas entre si, considerando-se por exemplo, a presença ou não de flores, que são órgãos especializados para reprodução. Segundo esse critério de separação (presença ou não de flores), os vegetais são divididos em dois grandes grupos:

I. *Criptógamos*, que significa vegetais com "reprodução escondida" (não apresentam flores). Exemplo: algas, briófitas e pteridófitas.
Ainda dentro dos vegetais criptógamos podemos fazer uma nova separação, de acordo com a presença ou não de órgãos, tais como raiz, caule e folha, já que a flor não ocorre no grupo. Assim os criptógamos podem ser separados em:

a) *criptógamos avasculares* ou *talófitos* - grupo de algas e briófitas (não possuem diferenciação em raiz, caule e folhas);

b) *criptógamos vasculares* - grupo das pteridófitas (possuem diferenciação em raiz, caule e folhas).

II. *Fanerógamos*, que significa "reprodução visível" (produtores de flores). É importante ressaltar que todos os fanerógamos apresentam órgãos definidos (raiz, caule, folha e flor) e tecidos de condução sendo, pois, vasculares.

Entretanto, dentro dos fanerógamos, podemos também fazer uma subdivisão:

a) *gimnospermas* que apresentam raiz, caule, folha e flor, mas nunca formam frutos - são as plantas com "sementes nuas". Exemplo: pinheiro. O sistema radicular é pivotante; o caule é um tronco sem dicotomia que pode se desenvolver muito, podendo às vezes ultrapassar os 100 metros como nas Sequoias; as folhas, geralmente, são pequenas, rígidas com o ápice afiado.

b) *angiospermas*, que significa "sementes protegidas em urnas"; apresentam raiz, caule, folha, flor e fruto. Exemplo: abacateiro.
As angiospermas, por sua vez, podem ser subdivididas levando-se em conta outros caracteres, tais como, forma das folhas, número de pétalas nas flores e número de cotilédones (folhas que se encontram dentro das sementes).
Assim, dentro das Angiospermas, encontramos dois grupos:

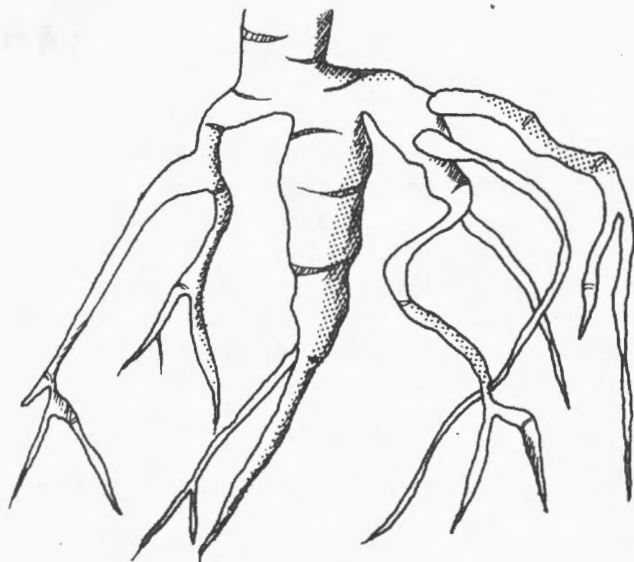
b.1. *Monocotiledôneas*, um só cotilédone na semente; sistema radicular fasciculado; o caule apresenta nós e inter-nós; bem evidentes; dos nós partem as folhas, com nervuras paralelas.

b.2. *Dicotiledôneas*, com dois cotilédones na semente; sistema radicular pivotante; folhas com nervuras reticuladas.

Como o grupo das Angiospermas é o mais numeroso e diversificado, existente hoje na superfície da Terra, estuda-se a grande variação que ocorre na forma de seus órgãos (raiz, caule, folha, flor, fruto e semente).

Herbário é um tipo particular de museu contendo espécimes botânicos, secos, preparados sob técnicas especiais, visando principalmente a pesquisa científica.

Para fins didáticos, entretanto, pode-se montar espécimes secas, nos mesmos moldes de um herbário, com a finalidade de, por exemplo, apresentar os diferentes aspectos morfológicos que ocorrem nos vegetais. Este tipo de trabalho tem sido designado por herbário inadequadamente.

A raiz é órgão especializado na fixação do vegetal e na absorção de água e nutrientes do substrato.

RAIZ

Observe a figura 1 que mostra uma raiz e suas partes. Normalmente as raízes são subterrâneas e, nesse caso, podem constituir dois tipos fundamentais de sistemas radiculares:

1. *principal* ou *pivotante* (Fig. 2) onde ocorre uma raiz principal mais desenvolvida e raízes laterais. Exemplo: feijão.
2. *fasciculada* ou em *cabeleira* (Fig. 3) onde todas as raízes do sistema radicular apresentam mais ou menos o mesmo desenvolvimento. Exemplo: grama.

As raízes subterrâneas, em alguns casos, são extremamente espessadas, acumulando substâncias de reserva, constituindo o que chamamos *raiz tuberosa* (Fig. 4). Exemplo: cenoura.

Ocorrem, entretanto, raízes aéreas que desempenham na planta outras funções:

1. *raiz tabular* (Fig. 5) - ocorre em árvores de grande porte, aumentando a superfície de fixação e respiração do vegetal. Exemplo: figueira.
2. *raiz grampiforme* (Fig. 6) - ocorre em plantas trepadeiras, fixando o vegetal ao substrato (parede). Exemplo: hera.
3. *raiz sugadora* (Fig. 7) - ocorre em plantas parasitas, fixando a planta ao hospedeiro e sugando dele as substâncias necessárias. Exemplo: cipó-chumbo.
4. *raiz respiratória* (Fig. 8) - ocorre em plantas que vivem em solos alagadiços, onde a concentração de oxigênio é baixa, aumentando a superfície respiratória do sistema radicular. Exemplo: *Rhizophora.* Apresentam orifícios, os pneumatódios ou lenticelas, que permitem o arejamento, funcionando assim, como órgãos respiratórios; essas raízes recebem a denominação de pneumatóforos.
5. *raiz escora* (Fig. 8A) - de origem caulinar, dirigem-se verticalmente para o solo, onde penetram e se ramificam, escorando a planta. Exemplo: figueira.

FIG. 1

REGIÃO DE RAMIFICAÇÃO

REGIÃO DE ABSORÇÃO

ÁPICE

COIFA

FIG. 2

RAIZ SECUNDÁRIA

RAIZ PRINCIPAL

FIG. 3

RAIZ FASCICULADA

FIG. 4

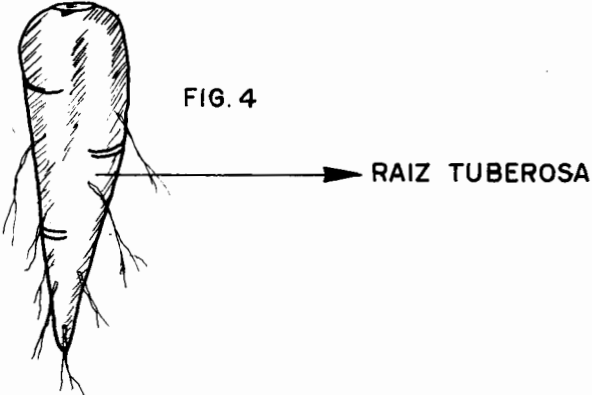
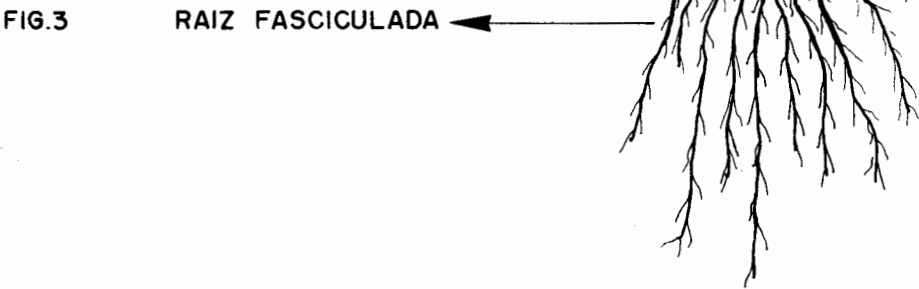
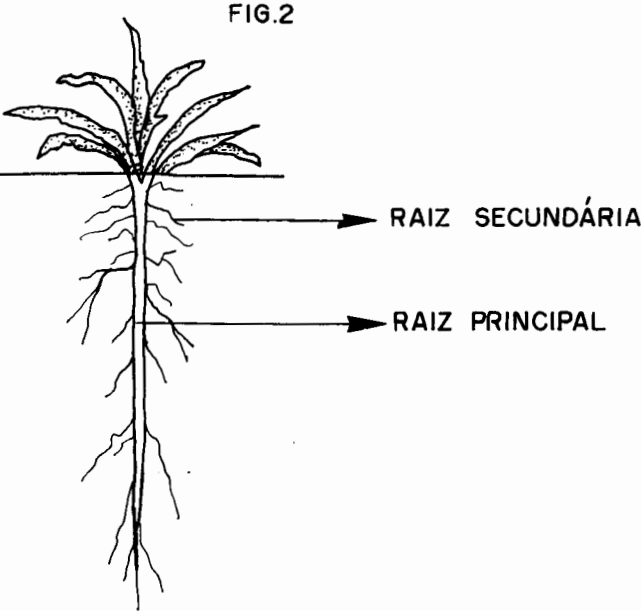
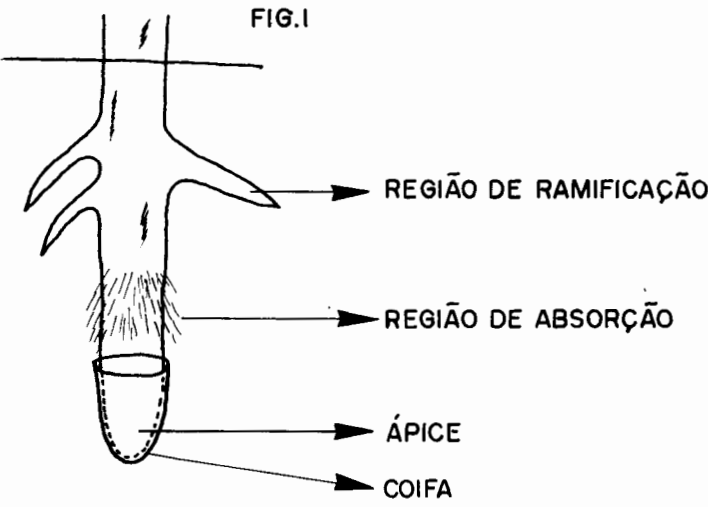
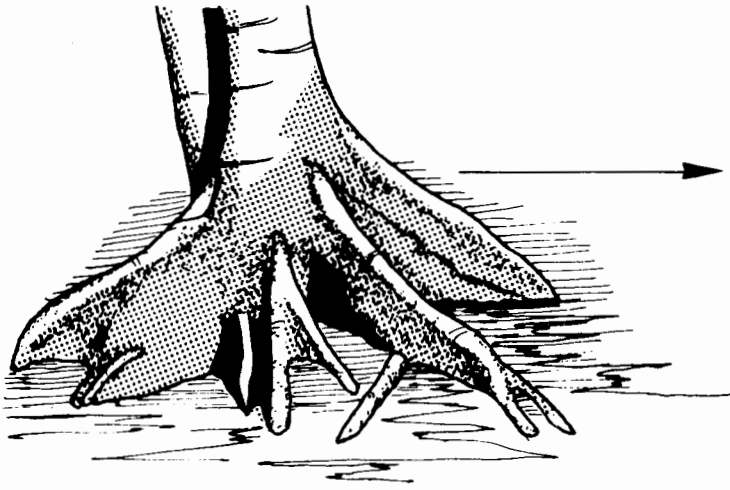
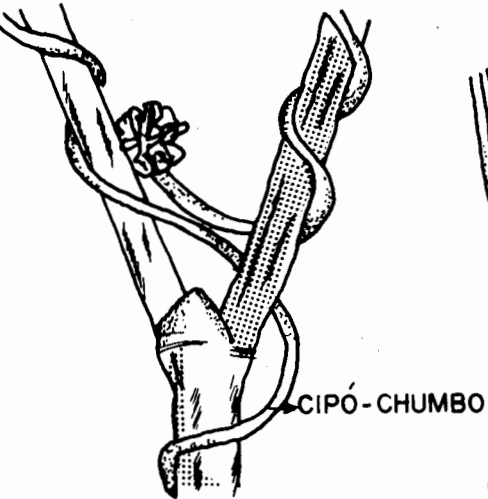
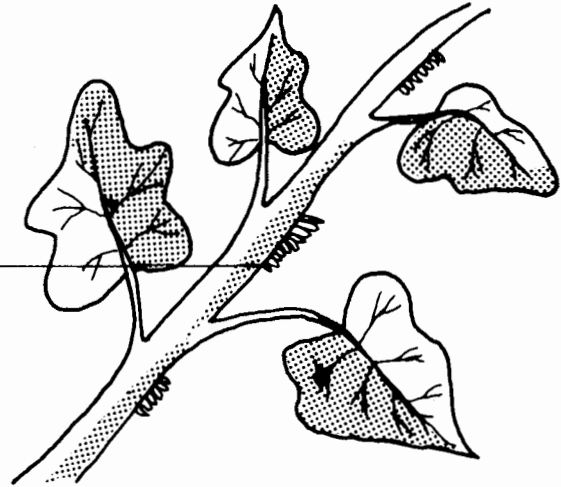
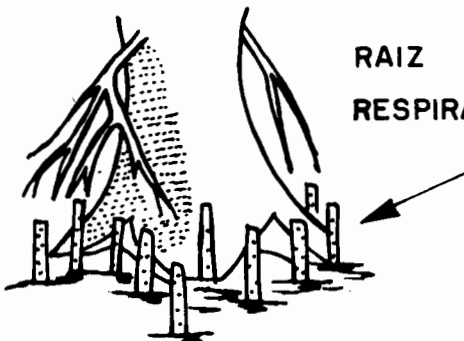
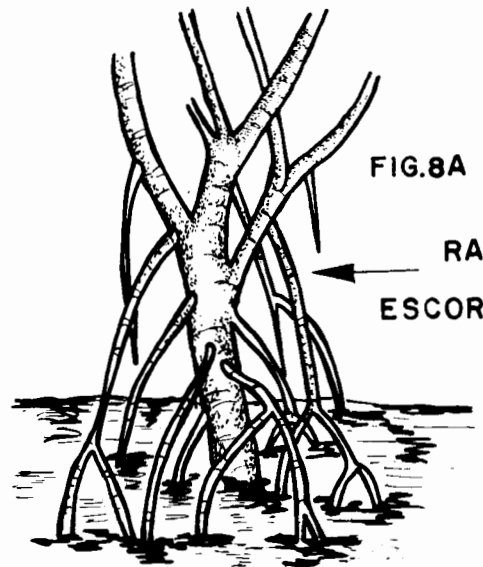



FIG.5
RAIZ TABULAR
FIG.6
RAIZ GRAMPIFORME
FIG.7
RAIZ SUGADORA
HOSPEDEIRO
CIPÓ-CHUMBO
FIG.8
RAIZ
RESPIRATÓRIA
FIG.8A
RAIZ
ESCORA

CAULE

O caule é o órgão da planta através do qual se realiza a condução do material retirado do solo, pelas raízes, até as folhas. Destina-se, também, a transportar o material produzido, durante a fotossíntese, das folhas até a raiz. Morfologicamente o caule se distingue da raiz por apresentar nós, entre-nós, gemas e folhas.

A figura 9, mostra um caule com todas as suas partes.

Geralmente o caule é um órgão *aéreo erecto*, podendo exibir variações morfológicas, como:

1. *tronco* (Fig. 10) - caule bem desenvolvido, lenhoso, que ocorre em plantas de grande porte. Exemplo: abacateiro.
2. *estipe* (Fig. 11) - caule comprido, quase cilíndrico, onde as folhas só aparecem no ápice do órgão. Exemplo: palmeira.
3. *colmo* (Fig. 12) - com folhas em toda sua extensão, apresentando nós e entre-nós nítidos. Exemplo: cana-de-açúcar.
4. *haste* (Fig. 13) - caule delicado e verde. Exemplo: couve.

Ocorrem também *caules rastejantes* de dois tipos:

1. *estolho* - cresce paralelamente à superfície do solo e apresenta várias raízes, fixando-se ao substrato (Fig. 14). Exemplo: grama.
2. *sarmento* - cresce paralelamente à superfície do solo e apresenta um só ponto de fixação ao substrato (Fig. 15). Exemplo: abóbora.

Alguns caules rastejantes, ao encontrarem um suporte, podem enrolar-se nele, tornando-se *caules volúveis* (Fig. 16). Exemplo: maracujá.

Embora o caule seja normalmente um órgão aéreo, podem ocorrer em algumas plantas, *caules subterrâneos*, como por exemplo:

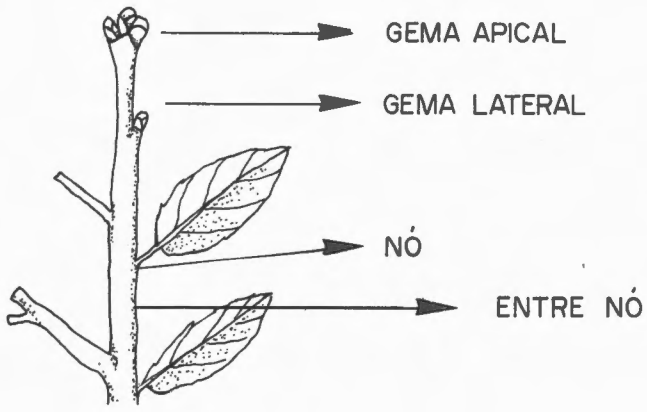
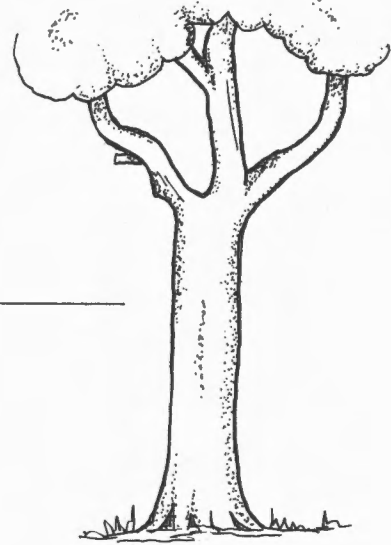
1. *rizoma* - cresce horizontalmente, próximo à superfície, exibindo folhas secas (catáfilos) e emitindo folhas aéreas (Fig. 17). Exemplo: espada-de-são-jorge e bananeira.
2. *bulbo* - apresenta a porção caulinar reduzida e inúmeras folhas (catáfilos) recobrindo essa estrutura (Fig. 18). Exemplo: cebola.
3. *tubérculo* - o caule se apresenta bastante espessado por armazenar substâncias nutritivas (Fig. 19). Exemplo: batatinha inglesa.

Os caules podem, ainda, se apresentar modificados, como por exemplo:

a) em *espinhos*, com função de proteção (Fig. 20). Exemplo: limoeiro.

b) em *gavinhas,* com função de fixação de certas plantas trepadeiras (Fig. 21). Exemplo: maracujá.

c) em *cladódios*, caule achatado, de crescimento ilimitado, com função de fotossíntese devido a transformação das folhas em espinhos (Fig. 22). Exemplo: *Mühlenbeckia* (cacto).

d) em *filocládios*, caules achatados com aspecto de folhas adquirindo a função fotossintética devido à ausência de folhas; de crescimento limitado (Fig. 20A). Exemplo: Melindro, (*Asparagus*, aspargo).

MORFOLOGIA DO CAULE - I
FIG. 9
GEMA APICAL
GEMA LATERAL
NÓ
ENTRE NÓ
FIG. 10
TRONCO
FIG. 11
ESTIPE
FIG. 12
COLMO

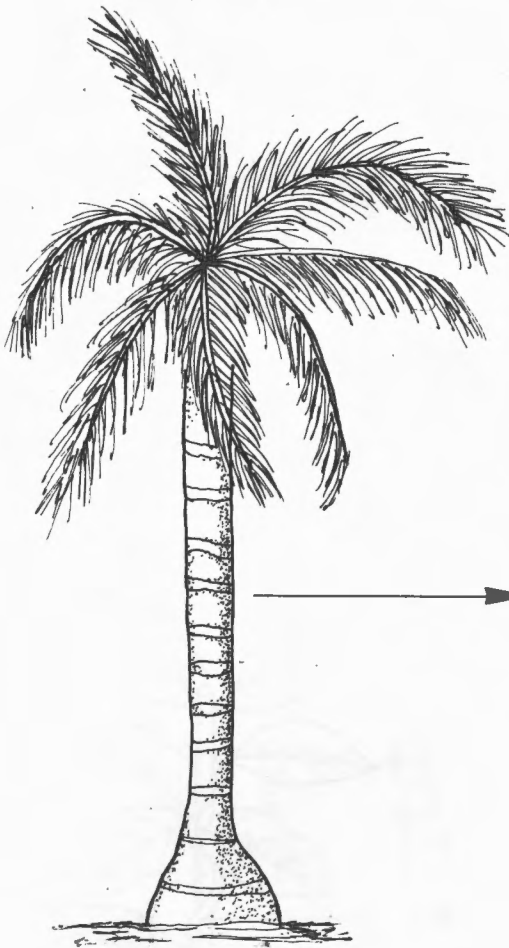
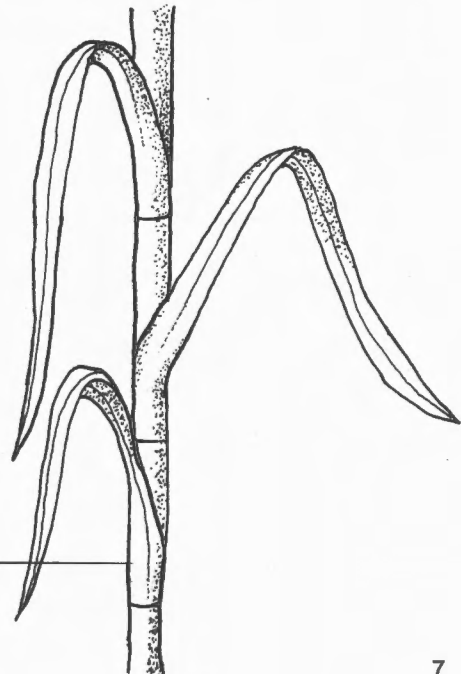



FIG. 13
HASTE
FIG. 14
ESTOLHO
FIG. 15
SARMENTO
FIG. 16
CAULE VOLÚVEL

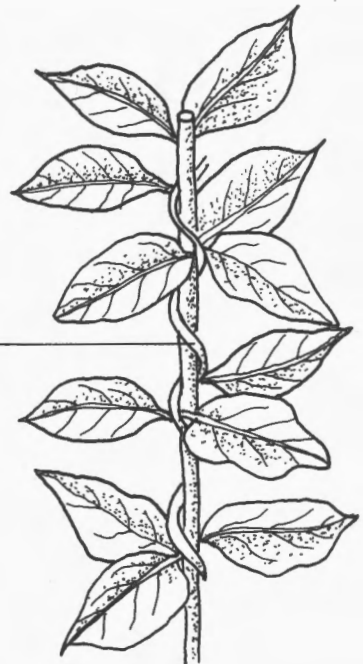
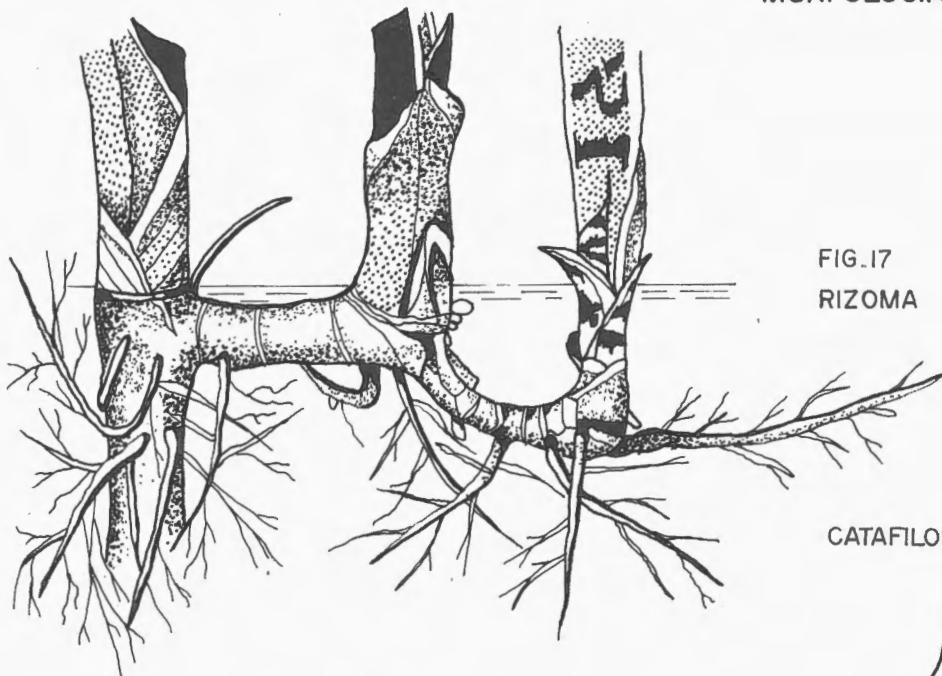
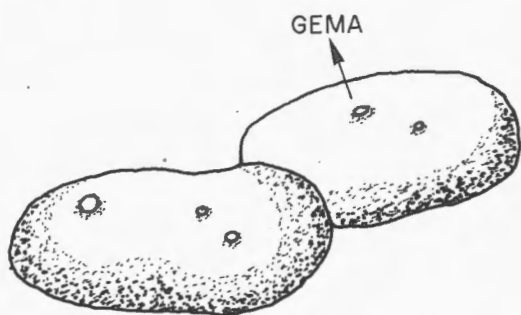
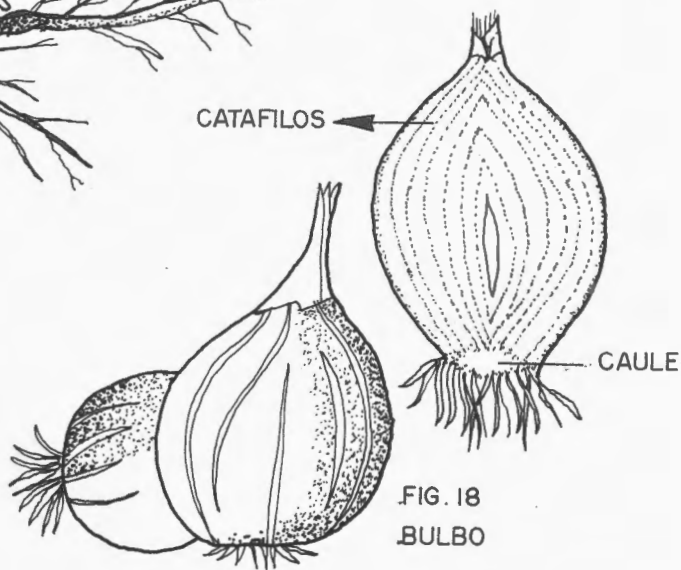
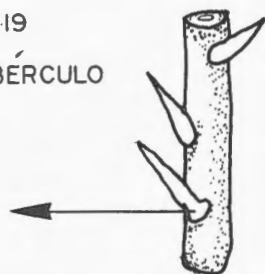
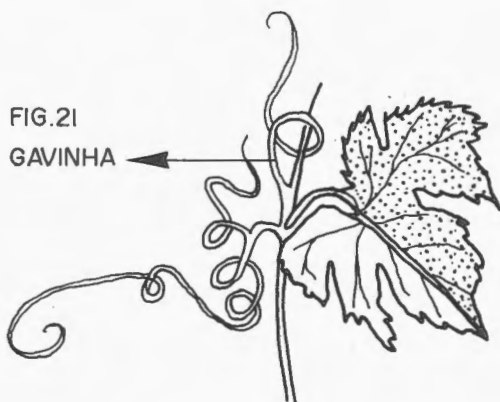
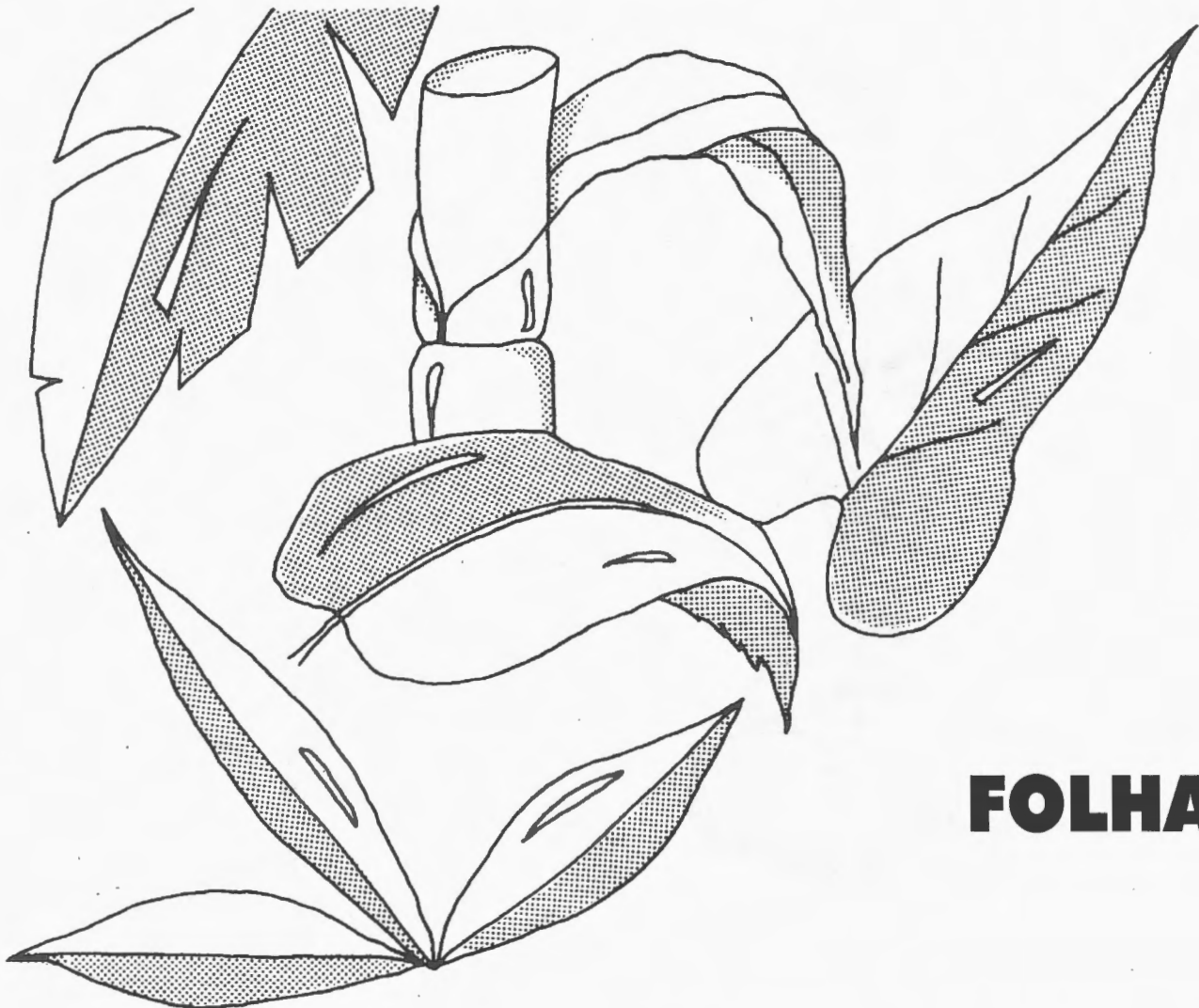



FIG.17
RIZOMA
CATAFILOS
CAULE
FIG. 18
BULBO
GEMA
FIG.19
TUBÉRCULO
FIG.20
ESPINHO
FIG.21
GAVINHA
FIG.22
CLADÓDIO
FIG. 22 A
FILOCLÁDIO

FOLHA

A folha é o órgão do vegetal geralmente laminar, verde, que se destina, fundamentalmente, a realizar a fotossíntese, desempenhando também as importantes funções de transpiração e respiração.

Uma folha *completa* apresenta bainha, limbo, pecíolo e estípulas (Fig. 23). Se faltar qualquer uma dessas partes a folha é chamada *incompleta*, como por exemplo as folhas *invaginantes* onde faltam pecíolo e estípulas (Fig. 24).

O *limbo,* porção laminar e achatada da folha, pode exibir aspectos diferentes usados para classificar esse órgão, segundo diversos critérios. Assim, pode ser classificado segundo:

a) a *forma* (Fig. 25);
- *acicular* - limbo em forma de agulha. Exemplo: pinheiro.
- *lanceolada* - limbo em forma de lança. Exemplo: espirradeira.
- *reniforme* - limbo em forma de rim. Exemplo: violeta.
- *cordiforme* - limbo em forma de coração. Exemplo: boa-noite.
- *sagitiforme* - limbo em forma de seta e com base bilobada sendo os lobos também ponteagudos. Exemplo: copo-de-leite.
- *orbicular* - limbo de forma circular. Exemplo: aguapé.
- *deltóide* - limbo em forma de triângulo com lados iguais. Exemplo: hera.
- *assimétrica* - limbo sem simetria, sem forma definida. Exemplo: begônia.

b) o *ápice* (Fig. 26):
- *agudo* - ápice de folhas cujos bordos formam entre si um ângulo agudo. Exemplo: limoeiro, espirradeira.
- *obtuso* - ápice de folhas cujos bordos formam entre si um ângulo obtuso. Exemplo: vinca e aguapé.

- *emarginado* - ápice com pequena reentrância. Exemplo: trevo.
- *cuspidado* - ápice mais ou menos alongado terminando em ponta fina. Exemplo: antúrio e copo-de-leite.

c) a *base* (Fig. 27):
- *atenuada* - base que afina gradativamente, acompanhando o pecíolo. Exemplo: almeirão.
- *peltada* - base na qual o pecíolo está inserido no meio do limbo. Exemplo: chaguinha.
- *sagitada* - base dividida em dois lobos pontiagudos. Exemplo: copo-de-leite.
- *truncada* - base que parece ter sido cortada. Exemplo: hera.
- *cuneada* - base em forma de cunha. Exemplo: quaresmeira.

d) o *bordo* - ou *margem* (Fig. 28):
- *lisa* - margem sem ornamentações. Exemplo: azaléa.
- *lobada* - margem com recortes não muito profundos e arredondados. Exemplo: fortuna.
- *denteada* - margem com pequenos dentes. Exemplo: roseira.
- *serrilhada* - margem com dentes semelhantes à uma serra. Exemplo: cordão-de-frade, abacaxi.
- *partida* - margem com incisões profundas até ao meio da distância entre o bordo e a a nervura principal. Exemplo: serralha.

e) a *nervura* (Fig. 29):
- *uninérvea* - limbo com uma só nervura. Exemplo: alecrim.
- *curvinérvea* - limbo cujas nervuras principais são curvas, acompanhando os bordos. Exemplo: quaresmeira.
- *retícula* ou *peninérvea* - limbo cuja nervura principal se ramifica em nervuras secundárias e estas em terciárias, assim sucessivamente. Exemplo: mimo-de-vênus.
- *paralelinérvea* - limbo com nervuras principais paralelas. Exemplo: grama.

O *limbo* pode ainda ser dividido, constituindo folhas compostas por folíolos (Fig. 30). Sabe-se que são folíolos e não folhas inteiras, devido a presença de uma só gema caulinar, na axila da estrutura (Fig. 30).

As folhas compostas podem apresentar o limbo dividido em dois folíolos (folha composta bifoliada), em três folíolos (folha composta trifoliada), ou mais. Quando a folha apresentar mais de três folíolos fala-se em folha composta pinada, no caso do limbo apresentar forma de pena, ou folha composta palmada, se o limbo tiver o aspecto da palma da mão (Fig. 30). Quando terminam por um só folíolo são denominadas imparipenadas; quando por dois, paripenadas.

Assim como o caule, as folhas podem se apresentar modificadas, exercendo funções diferentes daquelas já comentadas; dessa forma podemos ter folha modificada em:

1. *catáfilos* - ocorrem em caules subterrâneos exercendo a função de proteção de suas gemas ou de armazenamento de substâncias (Fig. 15 e 16). Exemplo: cebola.

2. *brácteas* - são folhas geralmente coloridas e que ocorrem em plantas cujas flores não se apresentam vistosas (Fig. 31). Exemplo: bico-de-papagaio, coroa-de cristo, três marias.

3. *gavinhas* - folhas modificadas para sustentação de plantas trepadeiras (Fig. 32A e B). Gavinhas podem ser de origem caulinar ou foliar; nesse último caso sempre encontramos a gema presente. Exemplo: chuchu e cipó-de-são-João.

4. *espinhos* - modificação foliar que se destina à proteção do vegetal (Fig. 33). Exemplo: coroa-de-cristo.

5. *heterofilia* - quando encontramos mais de um tipo de folha na mesma planta; quando folhas diferentes se inserem na mesma altura do caule, tem-se o caso de anisofilia. Em ambientes diferentes as folhas podem diferir morfologicamente. Exemplo bem característico é da planta aquática *Sagitária* onde são filamentosas as folhas que ficam dentro d'água, orbiculares as que flutuam na superfície, e sagitadas as que ficam fora da água.

6. *Ascídios* - folhas transformadas em órgãos de captação de pequenos insetos; essa transformação está ligada à função. Exemplo: plantas carnívoras. Em algumas espécies de eucalípto, com a idade, as folhas inicialmente sésseis e de filotaxia oposta cruzada, à medida que a planta vai ficando mais velha tornam-se pecioladas, estreitas e de filotaxia alterna.

Obs.: Filotaxia - é o nome que se dá ao modo como as folhas se distribuem ao longo do caule. Assim, a filotaxia é alternada quando cada folha sai de um nó diferente, é oposta quando saem duas folhas do mesmo nó e é verticilada quando saem três ou mais folhas do mesmo nó (Fig. 34).

FIG.23 FOLHA COMPLETA

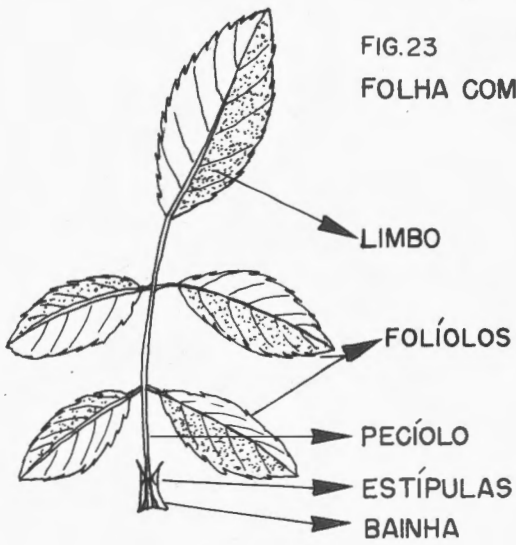



FIG.24 FOLHA INVAGINANTE

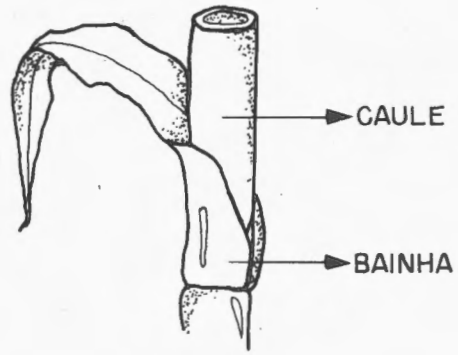



FIG.25 CLASSIFICAÇÃO DO LIMBO QUANTO À FORMA

ACICULAR

LANCEOLADA

RENIFORME

CORDIFORME

SAGITIFORME

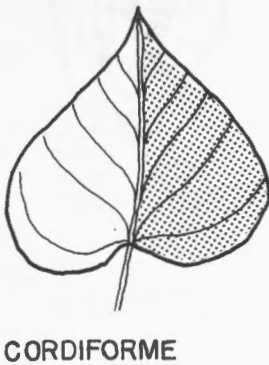
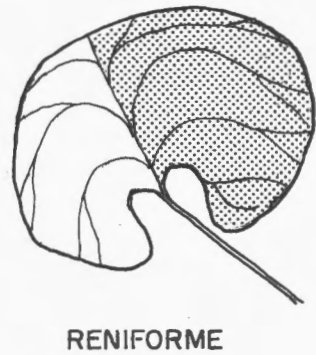
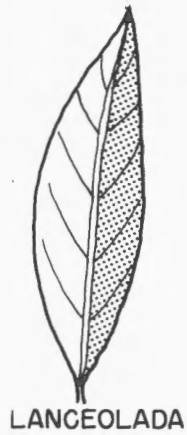
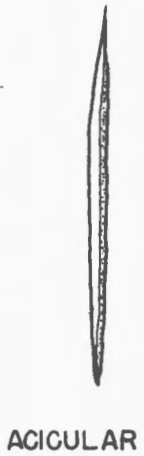
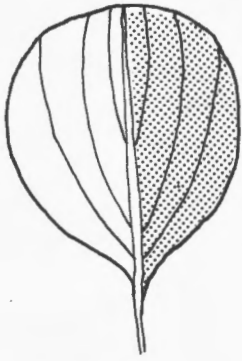
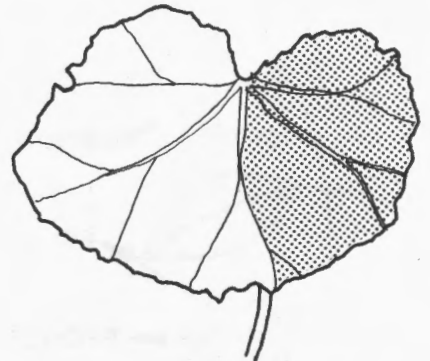



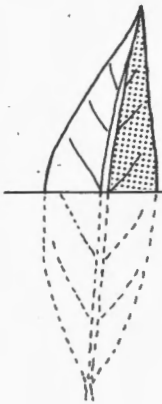
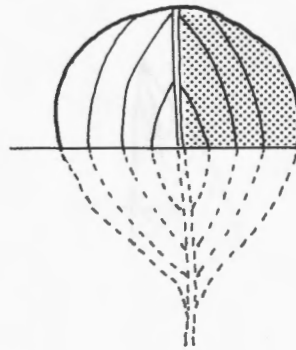
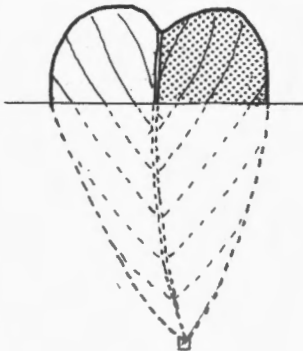
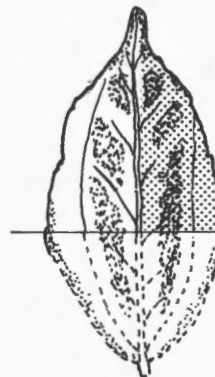
FIG. 26 CLASSIFICAÇÃO DO LIMBO QUANTO AO ÁPICE

AGUDO

OBTUSO

EMARGINADO

CUSPIDADO

FIG.27 CLASSIFICAÇÃO DO LIMBO QUANTO A BASE

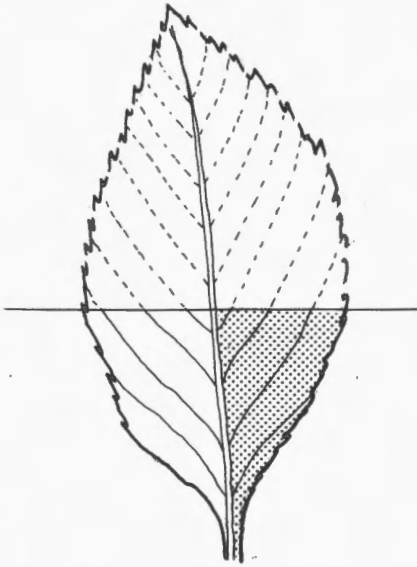
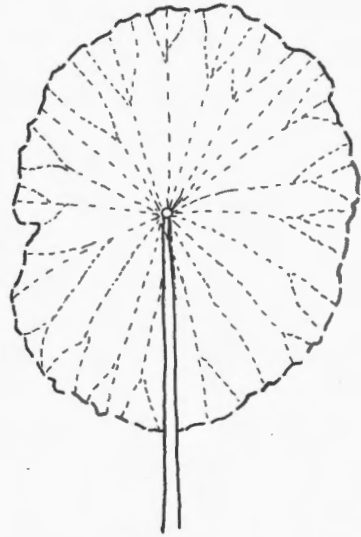
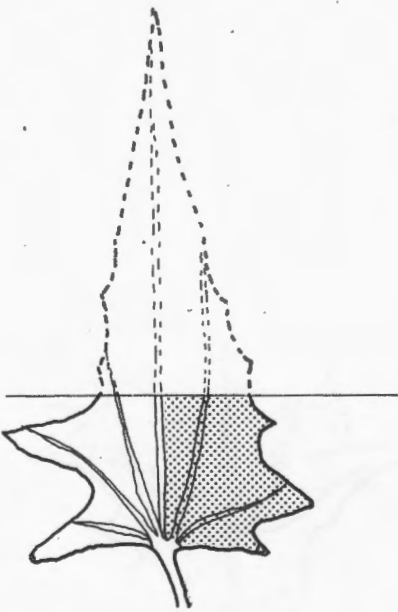
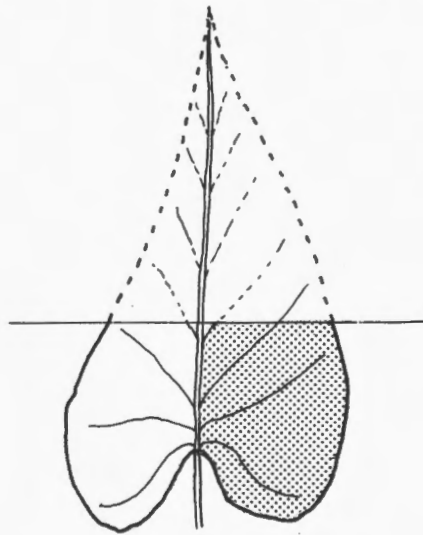
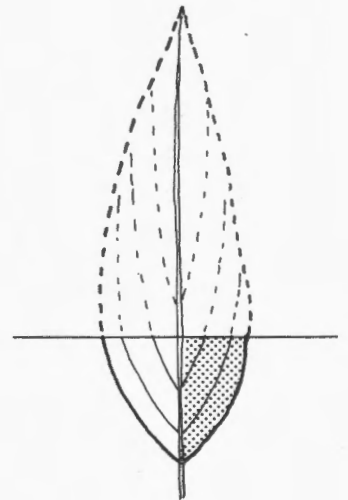



FIG. 28 CLASSIFICAÇÃO DO LIMBO QUANTO AO BORDO OU MARGEM

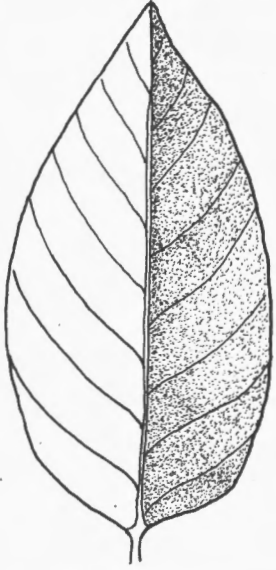
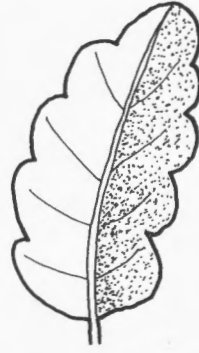
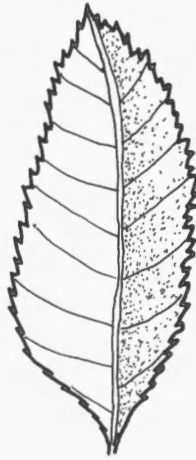
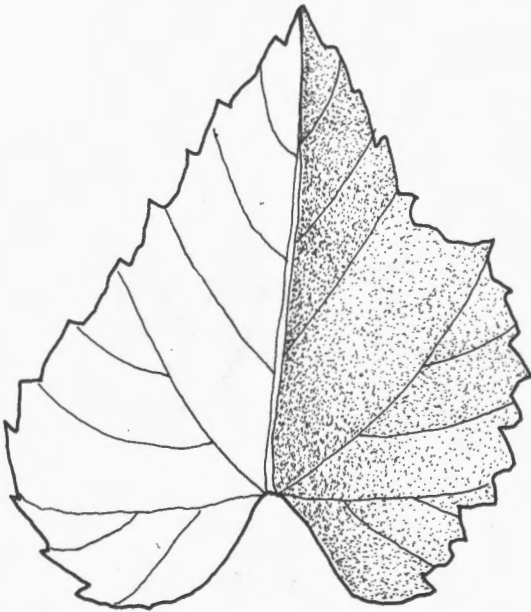
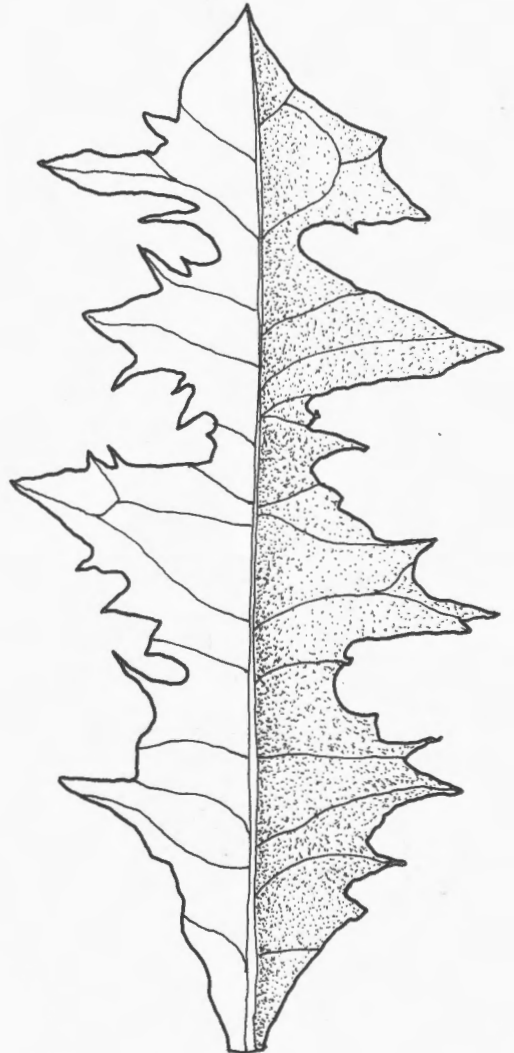
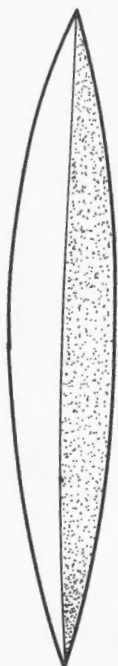
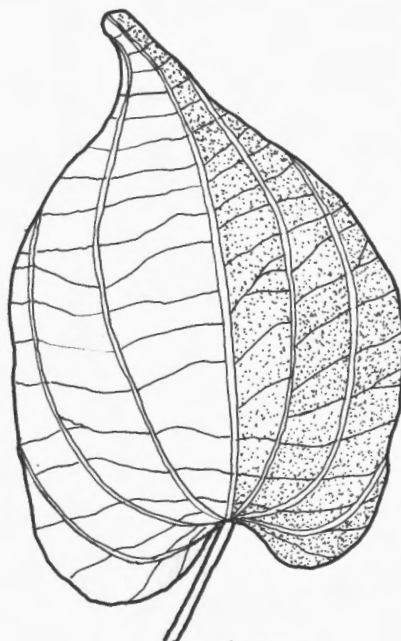
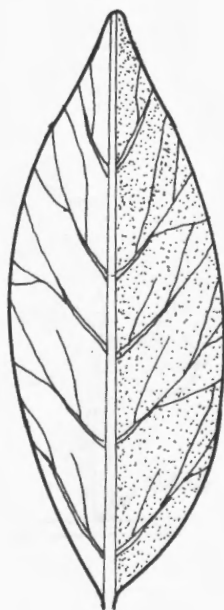



FIG. 29 CLASSIFICAÇÃO DO LIMBO QUANTO À NERVURA

UNINÉRVEA

CURVINÉRVEA

RETICULADA OU PENINÉRVEA

PARALELINÉRVEA

FIG.30 FOLHAS COMPOSTAS

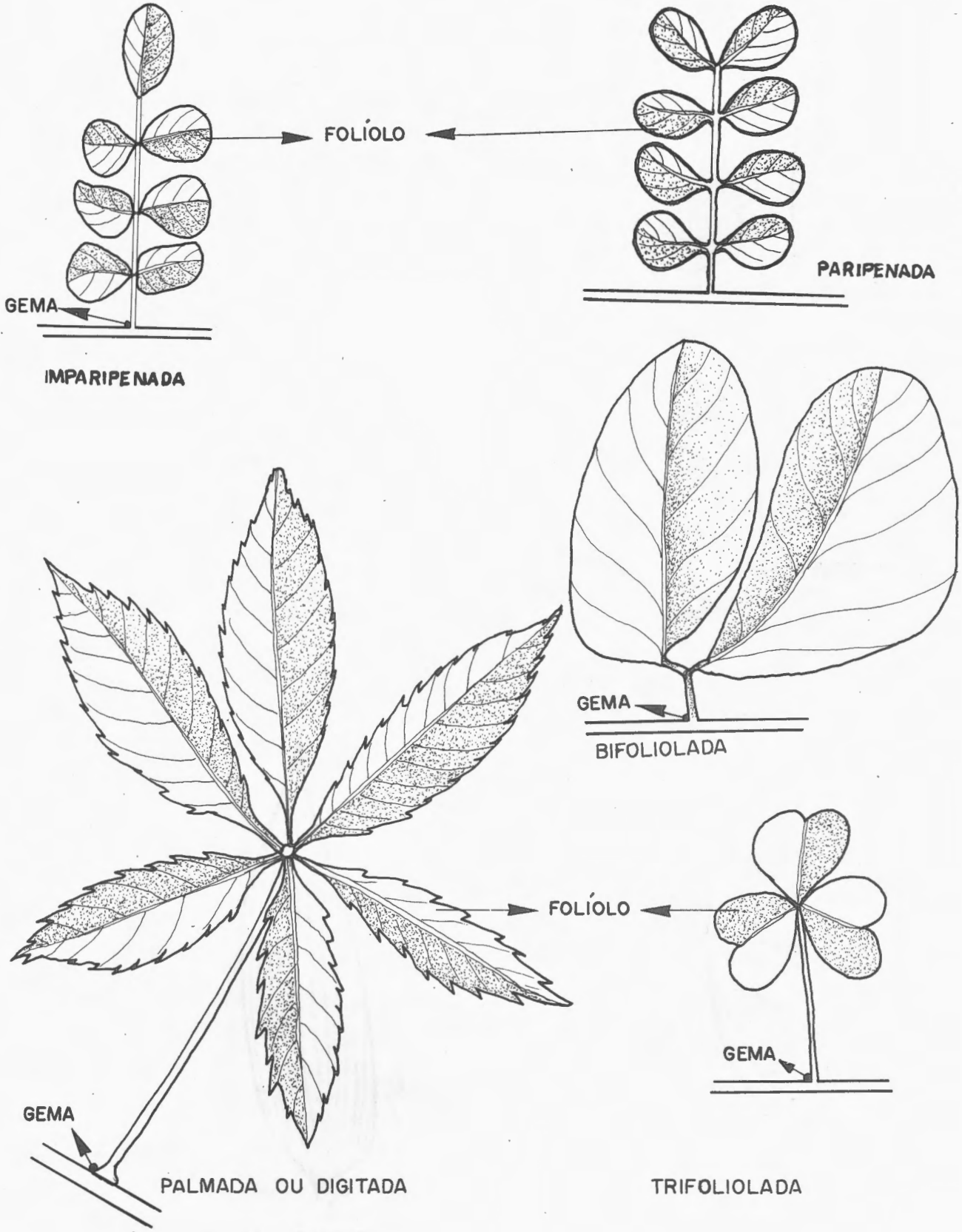



FIG.31

FOLHA TRANSFORMADA EM BRÁCTEA

FLOR

BRÁCTEA

FOLHA NORMAL

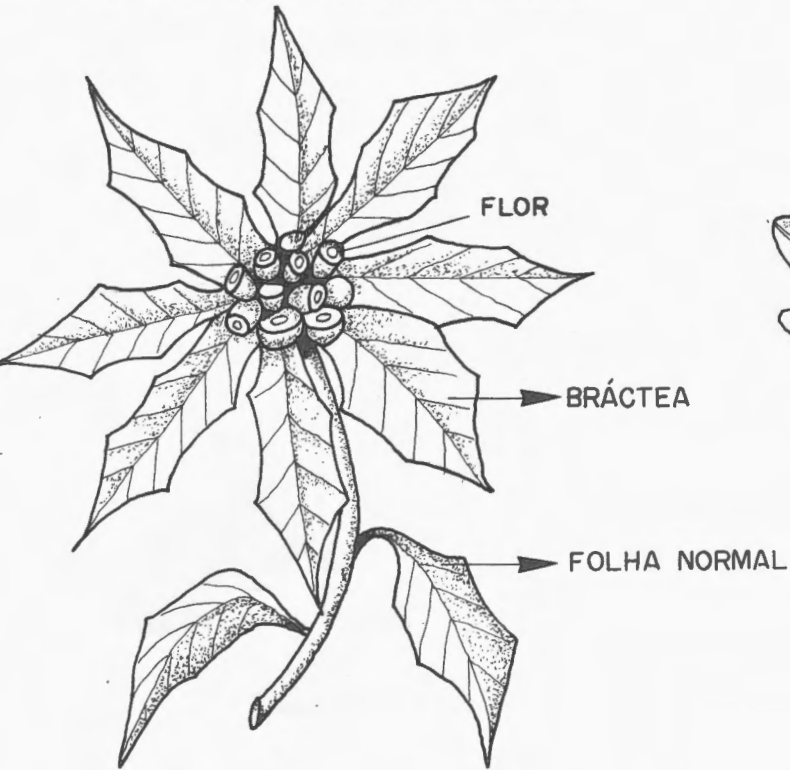



FIG. 32 A

FOLHA TOTALMENTE TRANSFORMADA EM GAVINHAS

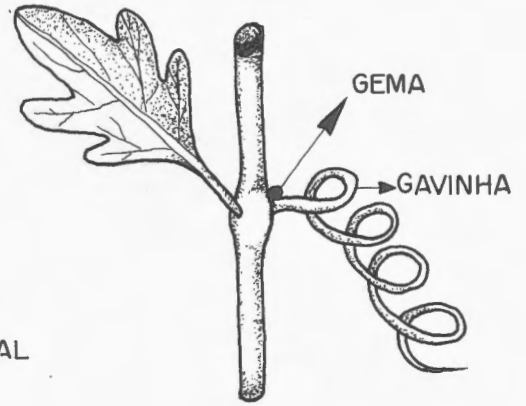
GEMA

GAVINHA

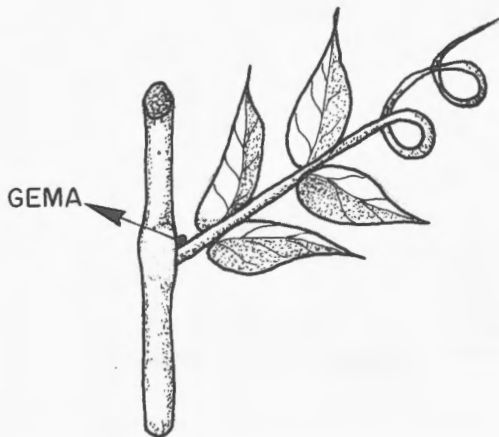
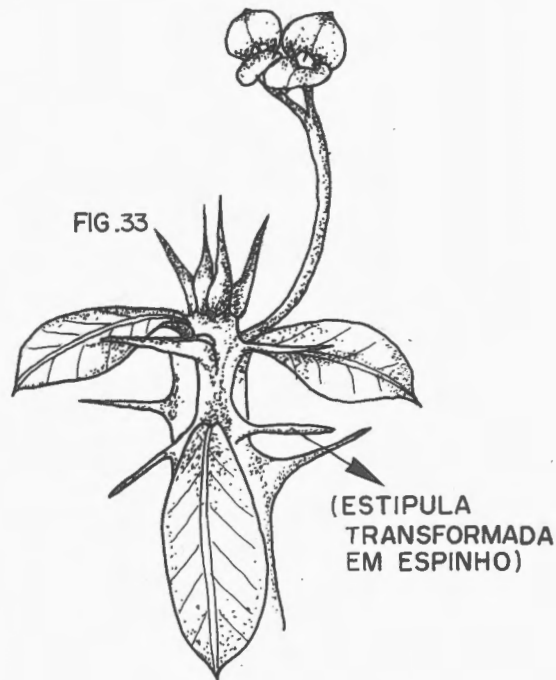
FIG.32 B

FOLHA PARCIALMENTE TRANSFORMADA EM GAVINHA

FIG.33

(ESTIPULA TRANSFORMADA EM ESPINHO)

FOLHA PARCIALMENTE TRANSFORMADA EM ESPINHO (ESTÍPULA)

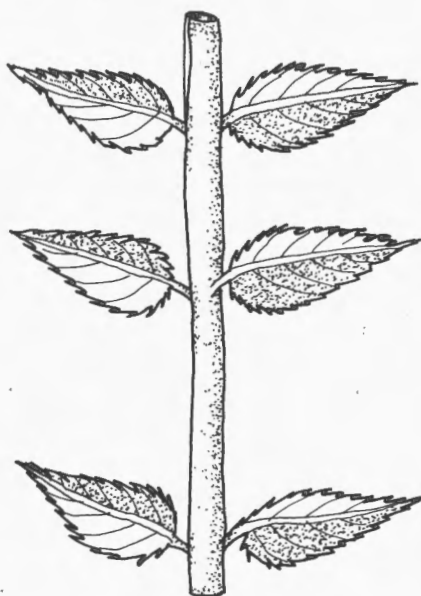
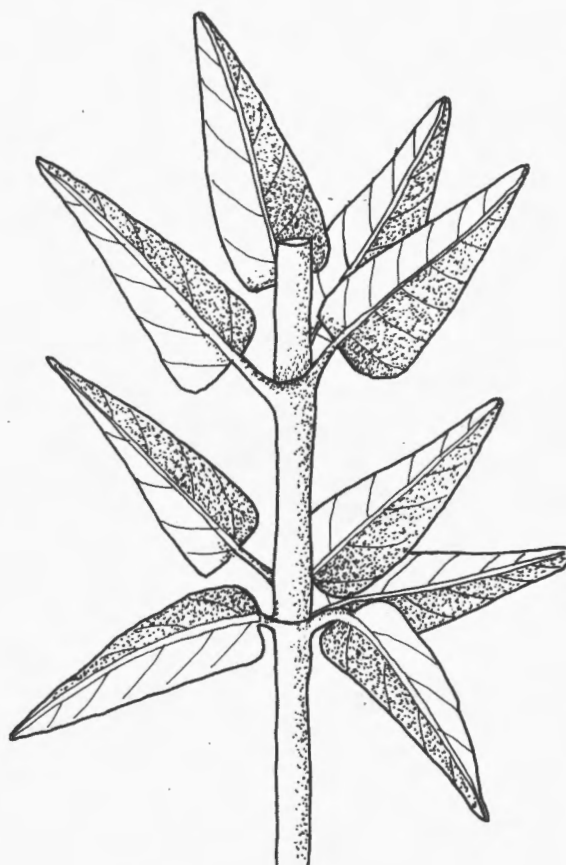



FIG. 34 FILOTAXIA

FLOR

A flor é o órgão das fanerógamas encarregado da reprodução.

As flores, normalmente, apresentam partes protetoras (sépalas e pétalas) e partes reprodutoras (estames e pistilos) (Fig. 35).

Ao conjunto de sépalas chamamos cálice, que geralmente apresenta cor verde, constituindo o verticilo mais externo da flor; ao conjunto de pétalas damos o nome de corola, verticilo normalmente especializado na atração do agente polinizador, apresentando-se por isso bastante vistoso.

Ao conjunto de cálice e corola chamamos perianto; o perianto pode, em alguns casos, apresentar sépalas e pétalas semelhantes e, nesse caso, falamos em perigônio (Exemplo: lírio).

As sépalas de uma flor podem estar separadas entre si constituindo a flor dialissépala (Exemplo: gerânio, Fig. 39). Em outros casos, as sépalas se apresentam unidas, sendo então, a flor gamossépala (Exemplo: cravo, Fig. 40).

Da mesma forma, quando as pétalas são livres entre si a flor é chamada dialipétala (Exemplo: rosa, Fig. 41) e quando unidas é gamopétala (Exemplo: alamanda, Fig. 42).

O conjunto de estames de uma flor recebe o nome de androceu que é encontrado internamente à corola. O estame é formado de duas porções: filete e antera (Fig. 36) onde são produzidos os grãos de pólen.

Gineceu é o nome dado ao conjunto de pistilos, que ocupa a posição central na flor. O pistilo é formado pelo ovário, onde são produzidos os óvulos, estilete e estigma, porção especializada para receber o grão de pólen (Fig. 37).

Quando os grãos de pólen estão maduros, são liberados e podem ser transportados por diferentes agentes como o vento, pássaros, insetos, etc. Ao transporte do grão de pólen damos o nome de polinização.

Caso atinjam o estígma de uma flor da mesma espécie, desenvolvem-se tubos polínicos para realizar a fecundação dentro dos óvulos (Fig. 38).

Após a fecundação, normalmente a parede do ovário se desenvolve em fruto e os óvulos se modificam em sementes. As sementes, ao encontrarem condições satisfatórias, germinam e originam novas plantas que vão apresentar todos os órgãos.

Pedúnculo é a parte da flor que a prende ao caule; o receptáculo é a dilatação do pedúnculo, onde se inserem as demais partes da flor.

Inflorescência é o modo como as flores se agrupam no caule. Na figura 43 podemos observar alguns tipos de inflorescências mais comuns, que são:

a) *cacho* - tipo de inflorescência em que as flores são providas de pedúnculos e se prendem num eixo comum, a uma certa distância uma das outras. Exemplo: acácia.

b) *espiga* - tipo de inflorescência em que as flores são sésseis (sem pedúnculo) e se prendem num eixo, muito próximas umas das outras. Exemplo: trigo.

c) *espádice* - inflorescências em espiga cujo eixo é mais ou menos carnoso e tem na base uma bráctea. Exemplo: antúrio.

d) *umbela* - inflorescência com várias flores pedunculadas que se prendem na mesma altura do eixo principal. Exemplo: erva-doce.

e) *capítulo* - inflorescência em que as flores são sésseis e se prendem num eixo alargado, muito próximas umas das outras. Exemplo: margarida.

FIG.35 FLOR COMPLETA

ESTAME
PISTILO
PÉTALA
SÉPALA
RECEPTÁCULO
PEDÚNCULO

CONECTIVO
ANTERA
FILETE

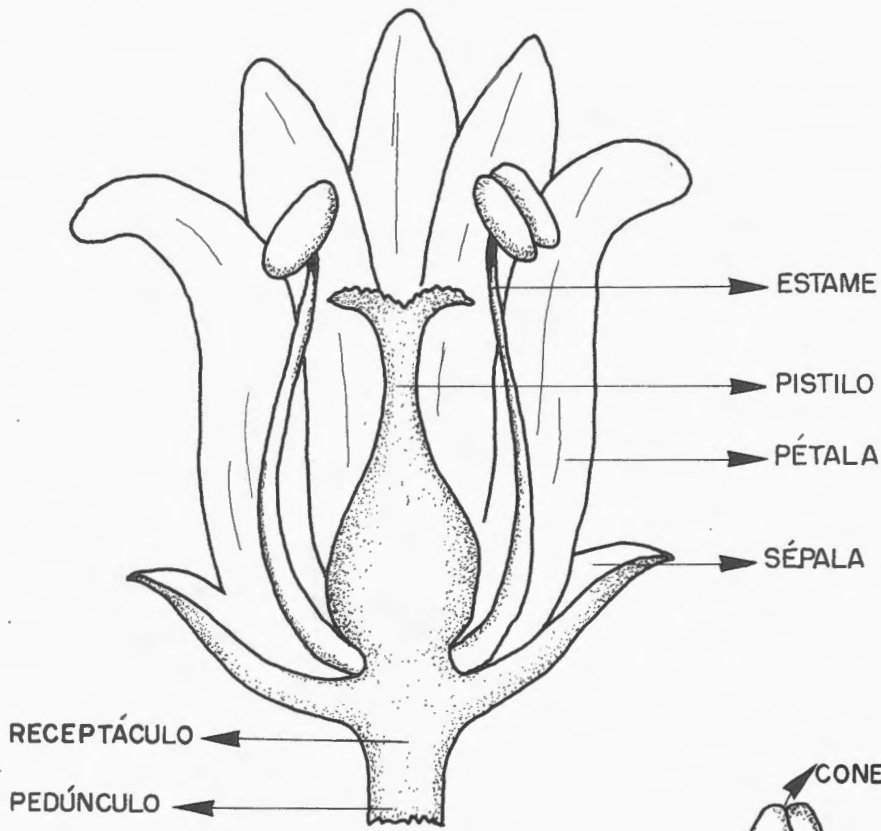



FIG. 36 ESTAME

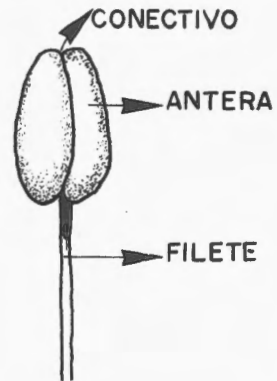



FIG. 37 PISTILO

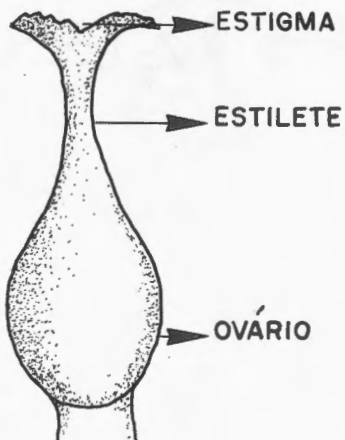



FIG.38 CRESCIMENTO DO TUBO POLÍNICO

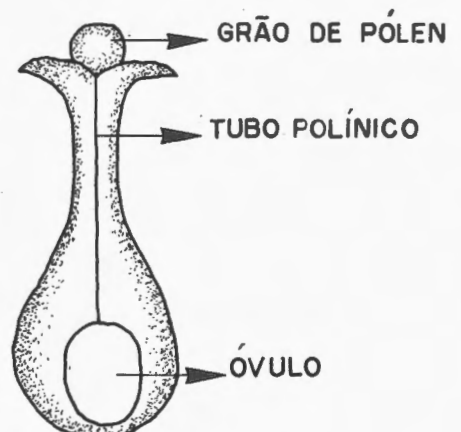
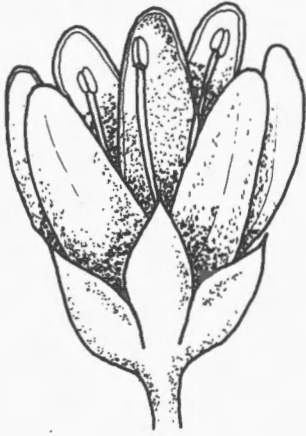



FIG. 39
FLOR DIALISSÉPALA

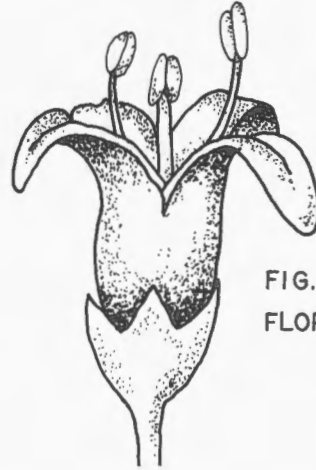



FIG. 40
FLOR GAMOSSÉPALA

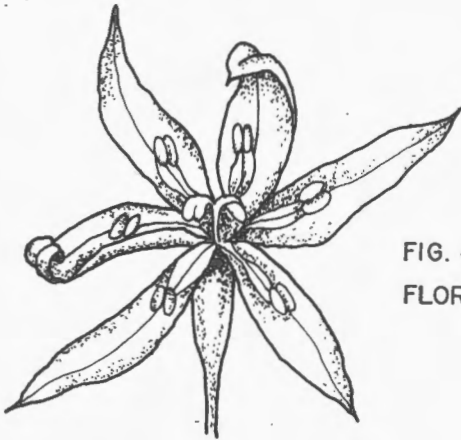



FIG. 41
FLOR DIALIPÉTALA

FIG. 42
FLOR GAMOPÉTALA

FIG.43 TIPOS DE INFLORESCÊNCIAS

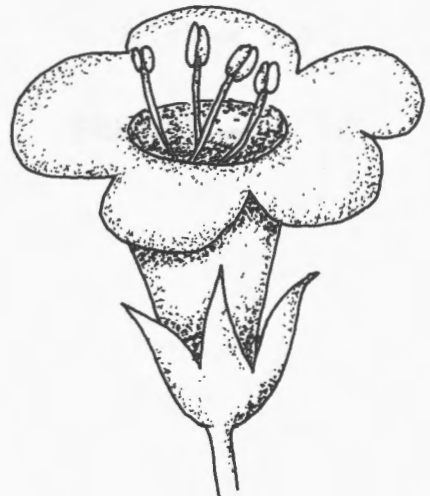
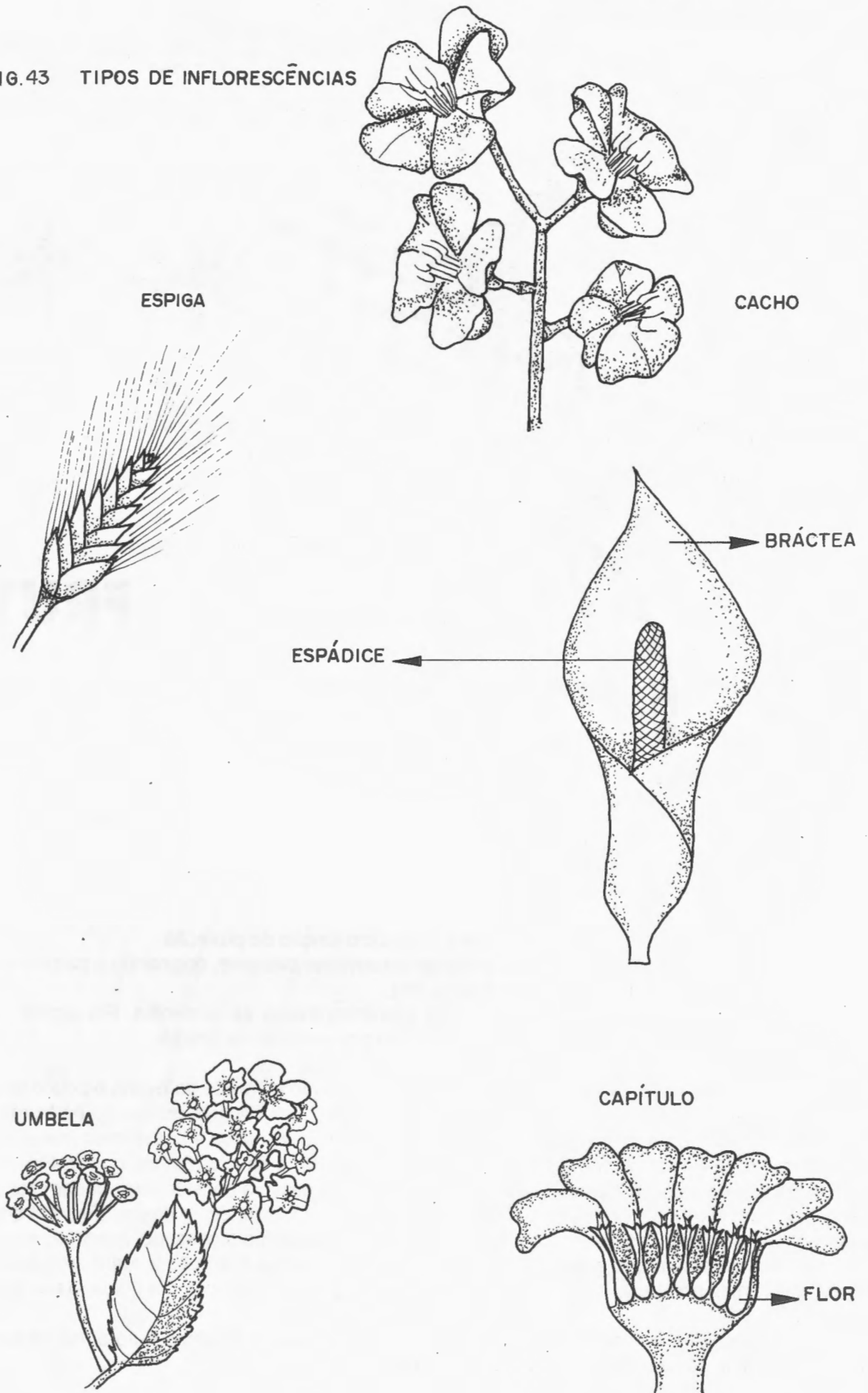
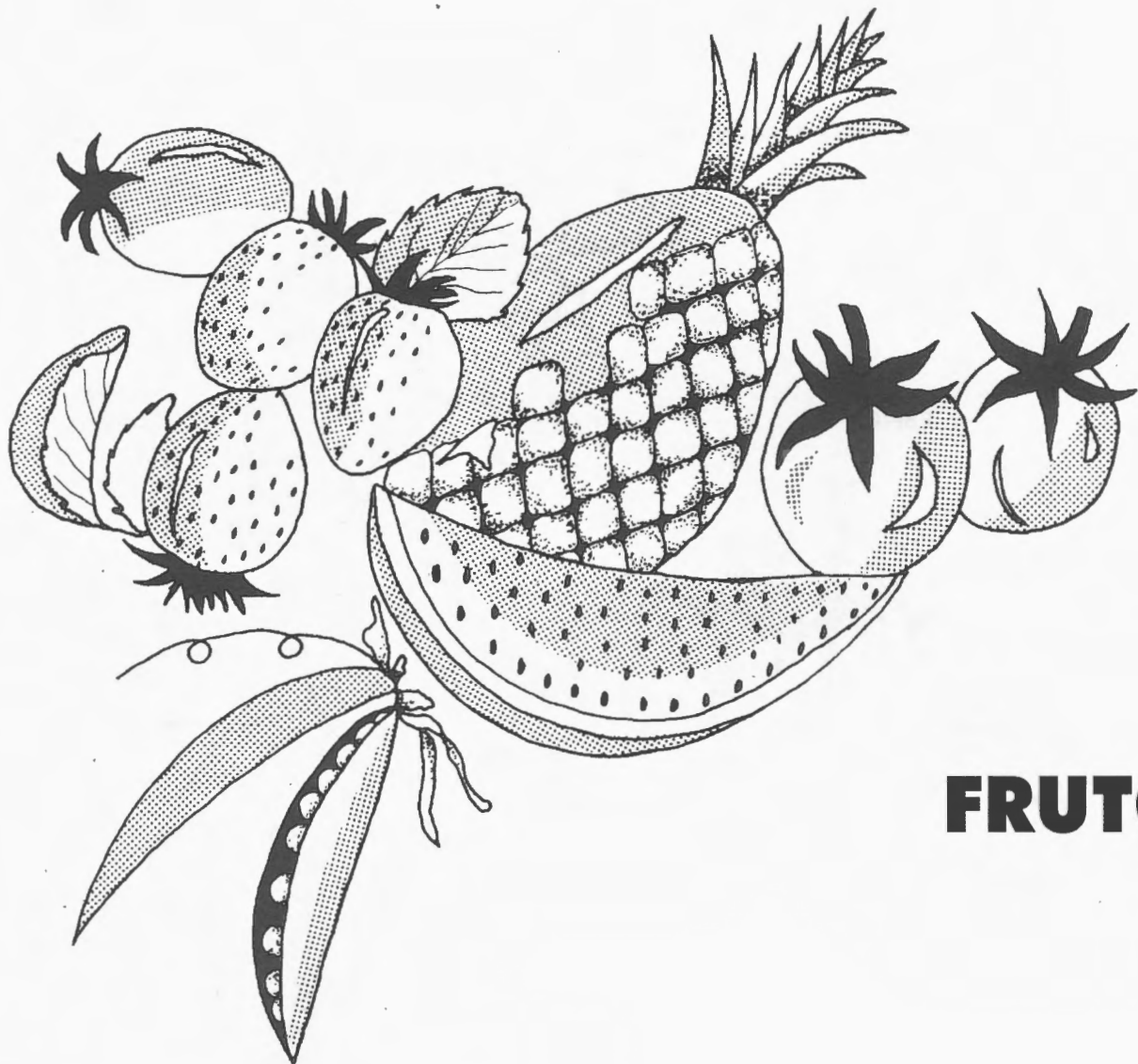
ESPIGA

CACHO

BRÁCTEA

ESPÁDICE

UMBELA

CAPÍTULO

FRUTO

O fruto é o ovário desenvolvido da flor.
O fruto é constituído de três partes:

a) *epicarpo* - parte externa que reveste o fruto, com função de proteção.
b) *mesocarpo* - parte mediana, que pode se desenvolver bastante, originando a parte comestível de alguns frutos. Exemplo: mamão (Fig. 44).
c) *endocarpo* - parte interna do fruto onde são encontradas as sementes. Em alguns casos o endocarpo pode apresentar sucolência, como por exemplo na laranja.

Os frutos podem ser secos e carnosos; são secos quando a parede do ovário é pouco desenvolvida em espessura; os frutos secos quando maduros podem se abrir, constituindo os frutos secos deiscentes (Exemplo: vagem, Fig. 45); podem, ainda, permanecer fechados e nesse caso fala-se em fruto seco indeiscente; é o caso da sâmara (Exemplo: murici, Fig. 46); e da nóz (Exemplo: nóz, Fig. 47). Frutos carnosos são aqueles cuja parede do ovário desenvolve espessura considerável; podem ser de dois tipos: bagas, com sementes livres como o tomate (Fig. 48), uva, laranja, etc. e drupas (Fig. 49) que apresentam uma só semente concrescida com o endocarpo (caroço) como o pêssego, azeitona, etc.

Existem casos em que a parte comestível do que chamamos fruto não é representada pela parede do ovário, mas por qualquer outra parte da flor; são os pseudofrutos como a maçã, o moranguinho, o caju (Fig. 50 e 51).

Outra exceção é o caso dos frutos compostos, onde o que chamamos fruto é, na verdade, um agregado de frutículos, como é o caso do abacaxi (Fig. 52).

MORFOLOGIA DO FRUTO - I

FIG. 45 LEGUME

VALVA

SEMENTE

FIG. 44

PARTES DO FRUTO

ENDOCARPO

EPICARPO

MESOCARPO

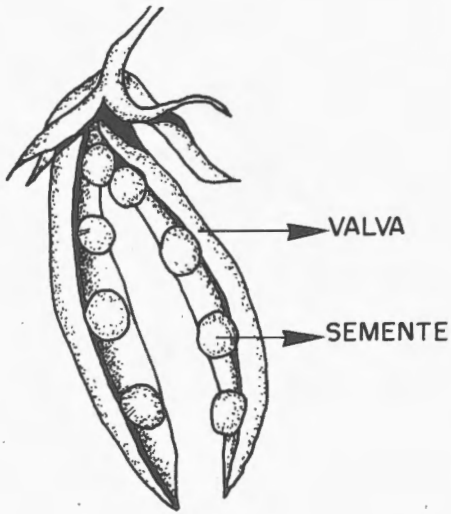
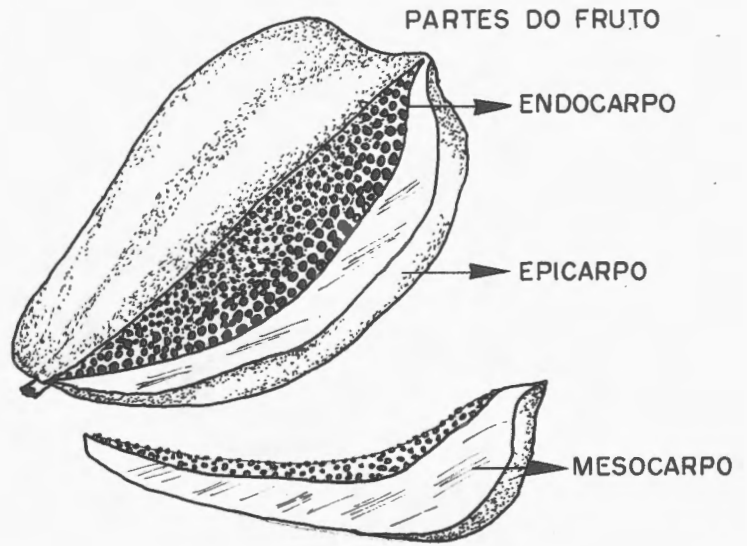



FIG. 46 SÂMARA

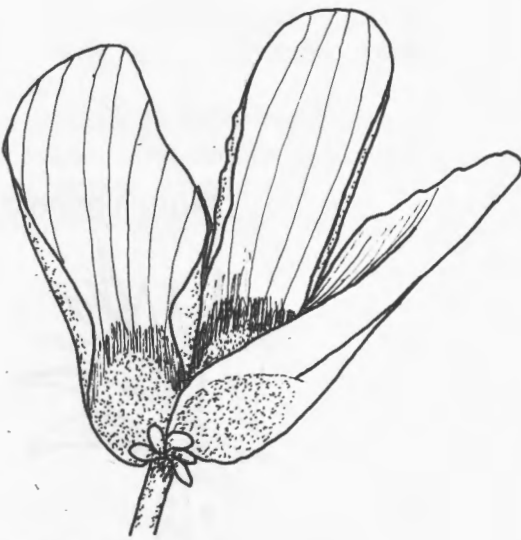



FIG. 47 NÓZ

FIG. 48 BAGA

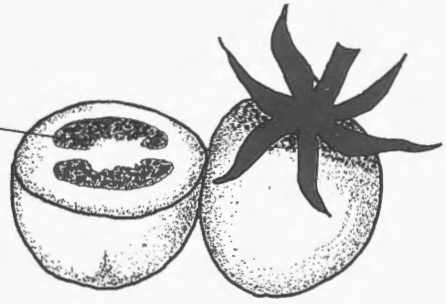



FIG. 49 DRUPA

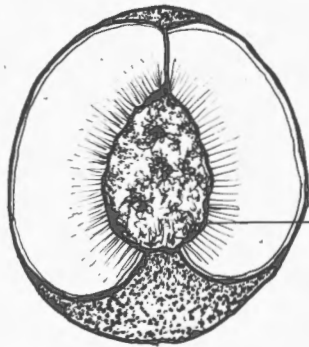
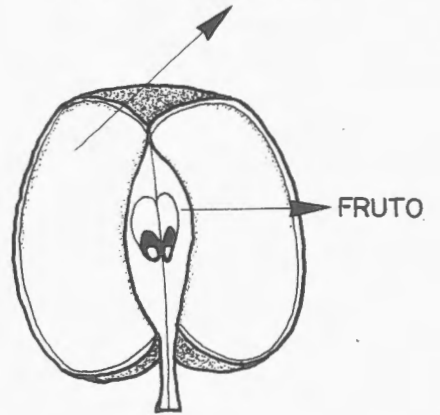



FIG. 50 PSEUDOFRUTO

FIG. 52 FRUTO COMPOSTO

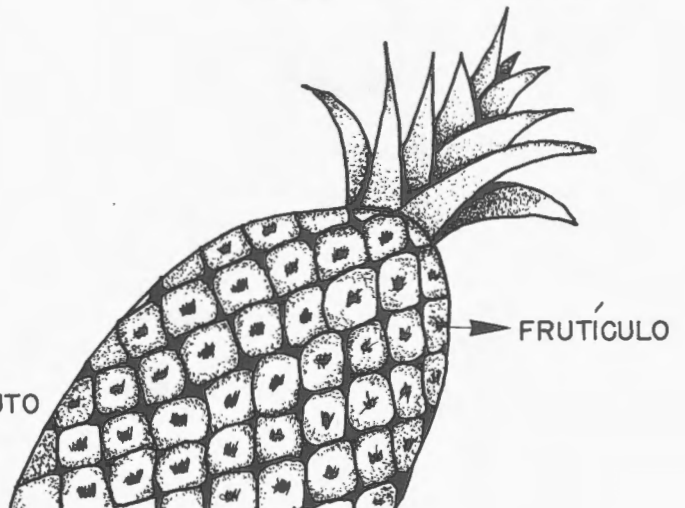
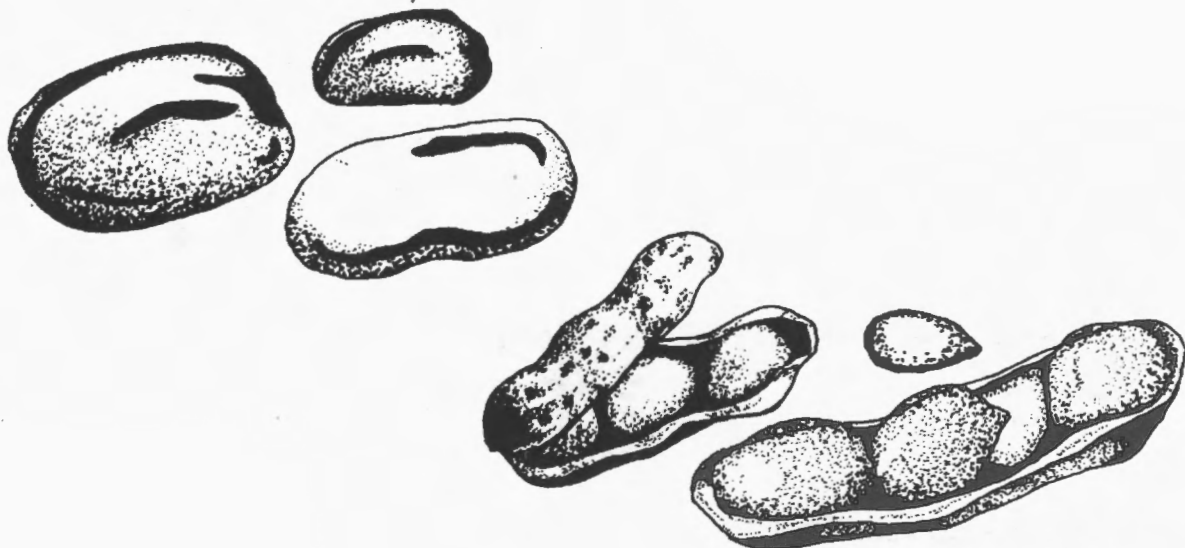



FIG. 51 PSEUDOFRUTO

SEMENTE

A semente é o óvulo fecundado e desenvolvido. É constituída de *tegumento* (casca) e *amêndoa*. O tegumento é constituído pelo *testa* (invólucro externo) e *tégmen* (interno). A amêndoa é formada pelo *embrião*, que ao se desenvolver, origina as diversas partes da nova planta e *albúmen* ou *endosperma*, tecido que acumula reservas nutritivas, das quais o embrião se nutre.

O embrião consta de um ou dois *cotilédones* (monocotiledôneas e dicotiledôneas, respectivamente) ou de muitos (gimnospermas). Os cotilédones são as primeiras folhas, produzidas pela planta e se caracterizam por acumular reservas nutritivas. Os cotilédones estão presos ao *caulículo,* que, ao sair transforma-se no colo ou nó vital. Ao lado oposto está a *radícula*, a primeira parte do embrião ao sair da semente, ramificando-se e transformando-se no sistema radicular. Finalmente, a *gêmula* que originará caule e folhas.

Germinação: processo que ocorre na semente para originar nova planta, da mesma espécie. Na germinação interferem fatores internos (a semente deve estar viva, completa e madura) e externos (umidade, oxigênio, temperatura e luminosidade). A germinação começa por aumento de volume da semente, devido à entrada de água; rompido o tegumento, o embrião se desenvolve, originando nova planta.

A *disseminação* das sementes pode ser feita isoladamente ou com o próprio fruto; neste caso, fala-se em unidade de dispersão. O processo de disseminação pode ser feito:

pelo *vento:* ipê (expansões aliformes nas sementes), algodão, paina (sementes revestidas com pêlos, Fig. 54).

por *animais:* picão, carrapicho (prende-se ao corpo de animais, Fig. 55).

pela *água:* côco-da-baia, avicênia (Fig. 56).

pelo *homem:* semeadura (Fig. 57).

pelo próprio *fruto:* trevo, mamona, beijo (os frutos "explodem", espalhando as sementes, Fig. 58).

UNIDADES DE DISPERSÃO

FIG. 53

SEMENTE DE FEIJÃO

CASCA

COTILÉDONE

EMBRIÃO

ABERTA

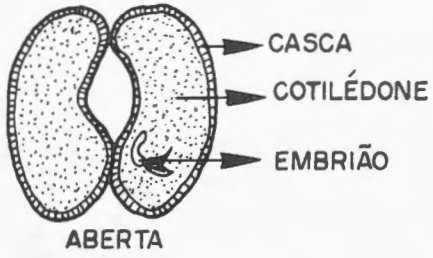



FIG. 54 SEMENTE DO ALGODÃO

FIG. 55

FRUTO DO PICÃO

FIG. 56

FRUTO DO COCO DA BAÍA

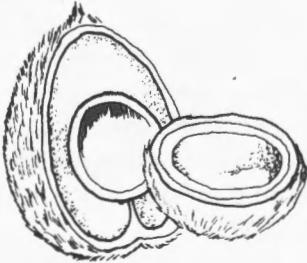



FIG. 57

SEMEADURA

FIG. 58 FRUTO DA MAMONA

SEMENTE DA MAMONA

BIBLIOGRAFIA

FERRI, M.G. 1973. Botânica. Morfologia Externa das Plantas. São Paulo. Ed. Melhoramentos. 149p.

FERRI, M.G., MENEZES, N.C. & MONTEIRO-SCANAVACCA, W.R. 1981. Glossário Ilustrado de Botânica. São Paulo. Ed. Nobel. 197p.

RAWITSCHER, F. 1968. Elementos Básicos de Botânica. São Paulo. Companhia Editora Nacional. 382p.

SÉRIE MANUAIS

Título	ano	número
Sementes	1979	Manual nº 1
Solos	1979	Manual nº 2
Allomyces arbuscula: um fungo interessante para aulas práticas	1983	Manual nº 3
Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico	1984	Manual nº 4